

#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

RECEIVED

MAY 29 2001

Technology Center 2600

In re patent application of

T. Miura

Serial No.: 09/824,033

Group Art Unit: 2681

Filed: April 3, 2001

Examiner: Unknown

For: CDMA TRANSMITTER/RECEIVER

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2000-102227 filed on April 4, 2000 upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

Michael E. Whitham
Reg. No. 32,635

McGuireWoods LLP
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800
McLean, VA 22102
(703)712-5000



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 4月 4日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-102227

出 願 人
Applicant (s):

日本電気株式会社

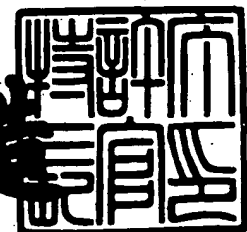
RECEIVED
MAY 29 2001
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 53310424

【提出日】 平成12年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/02
H04B 07/26

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 三浦 徹也

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099830

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 征生

【電話番号】 048-825-8201

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407736

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMA送受信機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信入力におけるSIR (Signal to Interference Ratio) 値を算出するSIR算出手段と、

受信SIR値の減少又は増加に応じて、対向局における送信電力をダウンまたはアップするための送信電力制御コマンドを出力するとともに、前記受信SIR値の減少が所定数以上のスロットにおいて連続して生じたとき、前記送信電力制御を停止するための送信電力制御オフコマンドを出力するコマンド生成手段とを備え、

該出力コマンドを送信フレームに挿入して前記対向局へ送信することを特徴とするCDMA送受信機。

【請求項2】 前記コマンド生成手段が、

現スロットの受信SIR値と基準SIRとの差が0以上か否かに応じて、対向局における送信電力をダウンし、又はアップするための送信電力制御コマンドを発生する送信電力制御コマンド生成手段と、

連続して前スロットの受信SIR値と現スロットの受信SIR値との差が受信SIR値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数し、前記差が前記所定のしきい値より小さいか、又は前記計数値が所定スロット数より少ないときと、前記差が前記所定のしきい値以上であり、かつ前記計数値が所定スロット数以上のときとで変化するコマンド選択信号を発生するコマンド選択信号生成手段と、

前記コマンド選択信号に応じて前記送信電力制御コマンド又は前記送信電力制御を無効にするための送信電力制御オフコマンドを選択して出力するセレクタとからなることを特徴とする請求項1記載のCDMA送受信機。

【請求項3】 前記コマンド選択信号生成手段が、

現スロットの受信SIR値を記憶して前スロットの受信SIR値を出力するSIR記憶手段と、

前スロットの受信SIR値から現スロットの受信SIR値を減算する減算手段

と、

前記減算結果が、連続して前記受信 S I R 値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数するカウンタ手段とを備え、

前記減算結果が前記受信 S I R 値についての所定のしきい値より小さいか、又は、前記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値より少ないときと、前記減算結果が前記受信 S I R 値についての所定のしきい値以上であり、かつ、前記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値以上であるときとで変化するコマンド選択信号を発生することを特徴とする請求項 2 記載の C D M A 送受信機。

【請求項 4】 前記コマンド生成手段が、

現スロットの受信 S I R 値と基準 S I R との差が 0 以上か否かに応じて、対向局における送信電力をダウンし、又はアップするための送信電力制御コマンドを発生する送信電力制御コマンド生成手段と、

連続して基準 S I R と現スロットの受信 S I R 値との差が受信 S I R 値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数し、前記差が前記所定のしきい値より小さいか、又は前記計数値が所定スロット数より少ないときと、前記差が前記所定のしきい値以上であり、かつ前記計数値が所定スロット数以上のときとで変化するコマンド選択信号を発生するコマンド選択信号生成手段と、

前記コマンド選択信号に応じて前記送信電力制御コマンド又は前記送信電力制御を無効にするための送信電力制御オフコマンドを選択して出力するセレクタとからなることを特徴とする請求項 1 記載の C D M A 送受信機。

【請求項 5】 前記コマンド選択信号生成手段が、

基準 S I R から現スロットの受信 S I R 値を減算する減算手段と、

前記減算結果が、連続して前記受信 S I R 値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数するカウンタ手段とを備え、

前記減算結果が前記受信 S I R 値についての所定のしきい値より小さいか、又は前記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値より少ないときと、前記減算結果が前記受信 S I R 値についての所定のしきい値以上であり、かつ前記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値以上であるときとで変化する

コマンド選択信号を発生することを特徴とする請求項 4 記載の CDMA 送受信機

。

【請求項 6】 前記コマンド生成手段が、

現スロットの受信 S I R 値と基準 S I R との差が 0 以上か否かに応じて、対向局における送信電力をダウンし、又はアップするための送信電力制御コマンドを発生する送信電力制御コマンド生成手段と、

連続して前スロットの受信 S I R 値と現スロットの受信 S I R 値との差が 0 以上となるスロット数を計数し、前記差がより小さいか、又は前記計数値が所定スロット数より少ないときと、前記差が 0 以上であり、かつ前記計数値が所定スロット数以上のときとで変化するコマンド選択信号を発生するコマンド選択信号生成手段と、

前記コマンド選択信号に応じて前記送信電力制御コマンド又は前記送信電力制御を無効にするための送信電力制御オフコマンドを選択して出力するセレクタとからなることを特徴とする請求項 1 記載の CDMA 送受信機。

【請求項 7】 前記コマンド選択信号生成手段が、

現スロットの受信 S I R 値を記憶して前スロットの受信 S I R 値を出力する S I R 記憶手段と、

前スロットの受信 S I R 値から現スロットの受信 S I R 値を減算する減算手段と、

前記減算結果が、連続して 0 以上となるスロット数を計数するカウンタ手段とを備え、

前記減算結果が 0 より小さいか、又は、前記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値より少ないときと、前記減算結果が 0 以上であり、かつ、前記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値以上であるときとで変化するコマンド選択信号を発生することを特徴とする請求項 6 記載の CDMA 送受信機

。

【請求項 8】 前記送信電力制御オフコマンドが、送信電力をダウンする送信電力制御コマンドと、送信電力をアップする送信電力制御コマンドとを、スロットごとに交互に出力するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれ

か 1 記載の C D M A 送受信機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、対向局の送信電力の増加を抑制することによって、上り干渉波レベルの急激な増加を防止した、C D M A (Code Division Multiple Access : 符号分割多元接続) 送受信機に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

C D M A 方式を用いたセルラーシステムにおいては、基地局との通信時、呼び出されたすべての移動機が、同一周波数を共有して、符号分割によるマルチパスの通信を行う。そのため、フェージング等による受信品質劣化や、遠近問題による干渉波レベルの増加によって、加入者容量が低下する等の問題があり、これを改善するために、高速閉ループの送信電力制御が必須となる。以下、従来の C D M A 送受信機における、送信電力制御の概要を説明する。

【 0 0 0 3 】

図 7 は、従来の C D M A 送受信機の構成例を示す図、図 8 は、従来の C D M A 送受信機における送信電力制御（通常の送信電力制御）の処理を示すフローチャートである。なお、以下においては、基地局（B T S）における、移動機（M S）からの上り受信品質に基づく、移動機に対する上り送信電力制御の場合について説明するが、移動機における下り送信電力制御の場合も、上りと下り、及び基地局と移動機の関係を入れ替えれば、同様の処理となる。

基地局の C D M A 送受信機は、図 7 に示すように、無線周波数（以下、R F という）受信部 1 と、サーチャ（S e a r c h e r）処理部 2 と、フィンガ（F I N G E R）処理部 3 と、復号処理部 4 と、符号処理部 5 と、R F 送信部 6 と、S I R (Signal to Interference Ratio) 算出部 7 と、比較部 8 とから概略構成されている。

【 0 0 0 4 】

R F 受信部 1 では、無線受信信号に対して、帯域制限、周波数変換等の処理を

行って、受信ベースバンド信号に変換する。受信ベースバンド信号は、サーチ処理部 2 とフィンガ処理部 3 に入力される。サーチ処理部 2 では、入力された受信ベースバンド信号から、対向局間の有効パスの受信タイミングを検出して、フィンガ処理部 3 へ通知する。フィンガ処理部 3 では、受信ベースバンド信号に対して、サーチ処理部 2 から通知された受信タイミングで、所定の逆拡散信号による逆拡散処理を行ったのち、検波処理とレイク (RAKE) 合成処理を行って、処理結果の信号を復号処理部 4 へ送る。復号処理部 4 では、レイク合成後のデータに対して、デインタリーブを行ったのち、誤り訂正復号処理、CRC (Cyclic Redundancy Check) チェック等の復号処理を行って、受信データ列を生成する。

符号処理部 5 では、送信データ列に対して、CRC 符号化、誤り訂正符号化の処理を行ったのち、インターリーブの処理を行って無線フレームを作成し、所定の拡散符号による拡散処理を行って、送信ベースバンド信号を生成して、RF 送信部 6 へ送る。RF 送信部 6 では、送信ベースバンド信号から、無線送信信号に変換し、この無線送信信号は、図示されないアンテナへ送出される。

【0005】

この際、SIR 算出部 7 では、フィンガ処理部 3 から、レイク合成処理後のデータを受け取って、スロットごとに受信 SIR 値を算出する。比較部 8 は、受信 SIR 値と基準 SIR (R_{fsir}) とを比較して、受信 SIR 値が R_{fsir} 以上のときは送信電力をダウンさせるための送信電力制御コマンドを生成し、受信 SIR 値が R_{fsir} より小さければ、送信電力をアップさせるための送信電力制御コマンドを生成して、符号処理部 5 に送る。符号処理部 5 では、入力された送信電力制御コマンドを、無線フレーム中の所定の位置に挿入する。

【0006】

次に、図 8 を参照して、従来の CDMA 送受信機における、送信電力制御の処理を説明する。

まず、SIR 算出部 7 で受信 SIR を算出して、現在の SIR 値として $SIR(n)$ を求める (ステップ S1)。次に、比較部 8 において、 $SIR(n)$ と R_{fsir} との差を求めて (ステップ S2)、差が 0 より小さければ、送信電力の

アップを指示する送信電力制御コマンドとして例えば1を出力し（ステップS3）、差が0以上であれば、送信電力のダウンを指示する送信電力制御コマンドとして0を出力する（ステップS4）。これによって、符号処理部5は、作成された送信電力制御コマンドを、下り無線フレームに挿入する（ステップS5）。

これによって、移動機では、受信した下り無線フレームに挿入されている送信電力制御コマンドの指示に応じて、上り送信電力の増減の制御を行うので、基地局の上り受信品質が劣化すれば、移動機の送信電力を増加し、上り受信品質が改善されれば、移動機の送信電力を低下する、送信電力制御が行われる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

基地局において、上りの無線フレームが常に受信できている場合には、安定に上り送信電力制御が行われるが、例えば、移動機がビルの影に入った等の場合に、それまで基地局で捕捉していた有効パスの信号が低下した等の理由で、一時的に、上りのパスの同期は外れないまでも、受信品質が急激に低下する場合がある。このような状況のとき、基地局では、上りの受信品質が低下したことによって、移動機に対して、上り送信電力をアップすることを指示する送信電力制御コマンドを送出するので、上りの送信電力が急に増加する。

しかしながら基地局が、複数の移動機からの信号を受信している場合に、ある1台の移動機の送信電力が急に増加すると、他の移動機からの上り受信信号に対しては、それが結果的に干渉波の増加と同じ影響を与えるため、同時接続可能な移動機台数が、システムによって定まる容量を満たさなくなる。そのため、このような現象が発生すると、CDMA通信のシステムが、破綻してしまうことになる。

そこで、このような、一時的な上り受信品質の劣化に基づく、上り送信電力の急激な増加の現象が発生しないようにする仕組みが必要になるが、従来、これに対する有効な手段は、全く提案されていなかった。

【0008】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、対向局からの受信品質が急激に低下した場合に、当該対向局の送信電力の増加を抑制するような送信

電力制御を行うことによって、加入者容量の減少を防止することが可能な、CDMA送受信機を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は、受信入力におけるSIR (Signal to Interference Ratio) 値を算出するSIR算出手段と、受信SIR値の減少又は増加に応じて、対向局における送信電力をダウンしまたはアップするための送信電力制御コマンドを出力するとともに、上記受信SIR値の減少が所定数以上のスロットにおいて連続して生じたとき、上記送信電力制御を停止するための送信電力制御オフコマンドを出力するコマンド生成手段とを備え、該出力コマンドを送信フレームに挿入して上記対向局へ送信することを特徴としている。

【0010】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のCDMA送受信機に係り、上記コマンド生成手段が、現スロットの受信SIR値と基準SIRとの差が0以上か否かに応じて、対向局における送信電力をダウンし、又はアップするための送信電力制御コマンドを発生する送信電力制御コマンド生成手段と、連続して前スロットの受信SIR値と現スロットの受信SIR値との差が受信SIR値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数し、上記差が上記所定のしきい値より小さいか、又は上記計数値が所定スロット数より少ないときと、上記差が上記所定のしきい値以上であり、かつ上記計数値が所定スロット数以上のときとで変化するコマンド選択信号を発生するコマンド選択信号生成手段と、上記コマンド選択信号に応じて上記送信電力制御コマンド又は上記送信電力制御を無効にするための送信電力制御オフコマンドを選択して出力するセレクタとからなることを特徴としている。

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載のCDMA送受信機に係り、上記コマンド選択信号生成手段が、現スロットの受信SIR値を記憶して前スロットの受信SIR値を出力するSIR記憶手段と、前スロットの受信SIR値から現スロットの受信SIR値を減算する減算手段と、上記減算結果が、連続して上記

受信 S I R 値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数するカウンタ手段とを備え、上記減算結果が上記受信 S I R 値についての所定のしきい値より小さいか、又は、上記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値より少ないときと、上記減算結果が前記受信 S I R 値についての所定のしきい値以上であり、かつ、上記計数値が前記スロット数についての所定のしきい値以上であるときとで変化するコマンド選択信号を発生することを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の C D M A 送受信機に係り、上記コマンド生成手段が、現スロットの受信 S I R 値と基準 S I R との差が 0 以上か否かに応じて、対向局における送信電力をダウンし、又はアップするための送信電力制御コマンドを発生する送信電力制御コマンド生成手段と、連続して基準 S I R と現スロットの受信 S I R 値との差が受信 S I R 値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数し、上記差が上記所定のしきい値より小さいか、又は上記計数値が所定スロット数より少ないときと、上記差が上記所定のしきい値以上であり、かつ上記計数値が所定スロット数以上のときとで変化するコマンド選択信号を発生するコマンド選択信号生成手段と、上記コマンド選択信号に応じて上記送信電力制御コマンド又は上記送信電力制御を無効にするための送信電力制御オフコマンドを選択して出力するセレクタとからなることを特徴としている。

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の C D M A 送受信機に係り、上記コマンド選択信号生成手段が、基準 S I R から現スロットの受信 S I R 値を減算する減算手段と、上記減算結果が、連続して上記受信 S I R 値についての所定のしきい値以上となるスロット数を計数するカウンタ手段とを備え、上記減算結果が上記受信 S I R 値についての所定のしきい値より小さいか、又は上記計数値が上記スロット数についての所定のしきい値より少ないときと、上記減算結果が上記受信 S I R 値についての所定のしきい値以上であり、かつ上記計数値が上記スロット数についての所定のしきい値以上であるときとで変化するコマンド選択信号を発生することを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

また、請求項6記載の発明は、請求項1記載のCDMA送受信機に係り、上記コマンド生成手段が、現スロットの受信SIR値と基準SIRとの差が0以上か否かに応じて、対向局における送信電力をダウンし、又はアップするための送信電力制御コマンドを発生する送信電力制御コマンド生成手段と、連続して前スロットの受信SIR値と現スロットの受信SIR値との差が0以上となるスロット数を計数し、上記差がより小さいか、又は上記計数値が所定スロット数より少ないときと、上記差が0以上であり、かつ上記計数値が所定スロット数以上のときとで変化するコマンド選択信号を発生するコマンド選択信号生成手段と、上記コマンド選択信号に応じて上記送信電力制御コマンド又は上記送信電力制御を無効にするための送信電力制御オフコマンドを選択して出力するセレクタとからなることを特徴としている。

また、請求項7記載の発明は、請求項6記載のCDMA送受信機に係り、上記コマンド選択信号生成手段が、現スロットの受信SIR値を記憶して前スロットの受信SIR値を出力するSIR記憶手段と、前スロットの受信SIR値から現スロットの受信SIR値を減算する減算手段と、上記減算結果が、連続して0以上となるスロット数を計数するカウンタ手段とを備え、上記減算結果が0より小さいか、又は、上記計数値が上記スロット数についての所定のしきい値より少ないときと、上記減算結果が0以上であり、かつ上記計数値が上記スロット数についての所定のしきい値以上であるときとで変化するコマンド選択信号を発生することを特徴としている。

また、請求項8記載の発明は、請求項1乃至7のいずれか1記載のCDMA送受信機に係り、上記送信電力制御オフコマンドが、送信電力をダウンする送信電力制御コマンドと、送信電力をアップする送信電力制御コマンドとを、スロットごとに交互に出力するものであることを特徴としている。

【0013】

【作用】

この発明の構成では、受信入力におけるSIR値を算出して、受信SIR値の減少又は増加に応じて、対向局における送信電力をダウンまたはアップする送信電力制御を行うためのコマンドを出力するとともに、受信SIR値の減少が所

定数以上のスロットにおいて連続して生じたとき、送信電力制御をオフにするためのコマンドを出力して、この出力コマンドを送信フレームに挿入して対向局へ送信する。

このように、対向局からの受信信号のSIR値が減少し続けたとき、上り送信電力制御を一時的に停止状態にするので、上り送信電力が急激に増加することに基づく、他の局に対する、見かけ上の上り干渉波レベルの増加を抑制して、加入者容量の減少を防止することができる。

この際における受信SIR値の減少の検出は、受信スロット間のSIR値の差が所定のしきい値以上になるスロット数が、所定値以上となったことの検出によってもよく、又は、基準SIRと受信SIR値との差が所定しきい値以上になるスロット数が、所定値以上となったことの検出によってもよく、又は、受信スロット間のSIR値の差が0以上になるスロット数が、所定値以上となったことの検出によってもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

◇第1実施例

図1は、この発明の第1実施例であるCDMA送受信機の構成を示すブロック図、図2は、本実施例のCDMA送受信機における送信電力制御の処理を示すフローチャートである。

この例のCDMA送受信機は、RF受信部1と、サーチャ処理部2と、フィンガ処理部3と、復号処理部4と、符号処理部5と、RF送信部6と、SIR算出部7と、比較部8と、コマンド選択信号生成部10と、セレクタ18とから概略構成されている。これらのうら、比較部8、コマンド選択信号生成部10、セレクタ18は、コマンド生成部100を形成している。

RF受信部1、サーチャ処理部2、フィンガ処理部3、復号処理部4、符号処理部5、RF送信部、SIR算出部7、比較部8の構成、機能は、図7に示された従来例の場合と同様なので、以下においては、これらについての詳細な説明は

省略する。

【0015】

コマンド選択信号生成部10は、SIR記憶部11と、減算部12と、比較器13と、スロット数カウンタ14と、比較器15と、アンド回路16と、アンド回路17とから概略構成されている。

SIR記憶部11は、例えばシフトレジスタからなり、SIR算出部7で算出された受信SIR値を、受信スロットごとに記憶して、現在のスロットより一つ前のスロット（以下、前スロットという）のSIR値を出力する。減算部12は、SIR記憶部11に記憶されていた前スロットのSIR値から、SIR算出部7で求められた現在のスロット（以下、現スロットという）のSIR値を減算する処理を行う。比較器13は、減算部12の減算結果と、受信SIR値の変動量のしきい値 $Dsir$ との大小を比較して、減算結果が $Dsir$ 以上のとき1を出力し、 $Dsir$ より小さいとき0を出力する。

スロット数カウンタ14は、比較器13の出力をリセット入力に与えられていて、比較器13の出力が0のときクリアされるとともに、アンド回路16の出力によってイネーブルになって、スロットごとにカウントアップされる。比較器15は、スロット数カウンタ14のカウント値 Ct と、カウント値のしきい値 $Sttpc$ との大小を比較して、カウント値 Ct が $Sttpc$ 以上のとき1を出力し、 Ct が $Sttpc$ より小さいとき0を出力する。アンド回路16は、比較器13の出力が1であって、かつ、比較器15の出力が0のとき、スロット数カウンタ14をイネーブルにする信号を発生する。

アンド回路17は、比較器13の出力と比較器15の出力がともに1のとき、1となる出力を発生し、それ以外のとき0となる出力を発生する。アンド回路17の出力は、コマンド選択信号として、セレクタ18に与えられる。

【0016】

セレクタ18は、コマンド選択信号の値が0のとき、比較器8からの送信電力制御コマンドを選択し、コマンド選択信号の値が1のとき、図示されないコマンド発生部からの送信電力制御オフコマンドを選択して、符号処理部5に入力する。符号処理部5では、無線フレーム中の所定の位置に、セレクタ18から出力さ

れた、送信電力制御コマンド又は送信電力制御オフコマンドを挿入して、送信ベースバンド信号を生成して、RF送信部6へ送る。RF送信部6では、送信ベースバンド信号から無線送信信号に変換して、図示されないアンテナに送出する。

【0017】

次に、図1，図2を参照して、この例のCDMA送受信機における、コマンド生成部100の上り送信電力制御の処理を説明する。

SIR算出部7では、フィンガ処理部3のレイク合成後のデータからスロット単位で、現スロットの受信SIR値($SIR(n)$) (n はスロット番号)を算出している(ステップS11)。SIR記憶部11では、現スロットの受信SIR値($SIR(n)$)を記憶して、前スロットの受信SIR値($SIR(n-1)$)を出力する。減算部12では、前スロットのSIR値と、現スロットのSIR値との差を求める。比較器13では、減算部12で求められた差と、しきい値 $Dsir$ との大小を比較する(ステップS12)。

比較器13における比較結果、スロット間の受信SIR値の差が、しきい値 $Dsir$ より小さいときは、スロット数カウンタ14をクリアし(ステップS13)、アンド回路17からのコマンド選択信号の0によって、セクタ18を介して、比較部8からの通常の送信電力制御を行うコマンドを選択して出力し(ステップS14)、符号処理部5において、下りの送信フレームに挿入する。

この場合は、比較部8における比較結果、受信SIR値が、基準SIR($Rfsir$)以上のときは、送信電力をダウンし、受信SIR値が、基準SIR($Rfsir$)よりも小さければ、送信電力をアップすることを指示する、送信電力制御コマンドを作成して移動機へ送ることによって、従来と同様の送信電力制御が行われる。

このとき、スロット数カウンタ14では、比較器13における比較結果、スロット間の受信SIR値の差が、しきい値 $Dsir$ 以上のときであって(ステップS12)、かつ、比較器15における比較結果、カウント値 Ct としきい値 $Sttpc$ との差が0より小さいとき(ステップS16)、アンド回路16の出力によってイネーブルにされて、スロットごとにインクリメントしている(ステップS15)。

【 0 0 1 8 】

比較器 1 3 で求められたスロット間の受信 S I R 値の差がしきい値 D s i r 以上のときは、スロット数カウンタ 1 4 はクリアされない。この状態で、比較器 1 5 で、スロット数カウンタ 1 4 のカウント値 C t とカウント値についてのしきい値 S t t p c との差を求めて（ステップ S 1 6）、得られた差が 0 以上になったとき、アンド回路 1 7 の出力であるコマンド選択信号が 1 になることによって、セクタ 1 8 を介して、送信電力制御オフコマンドを選択して出力する（ステップ S 1 7）。送信電力制御オフコマンドは、符号処理部 5 において下りの送信フレームに挿入される。ここで、送信電力制御オフコマンドは、例えば、送信電力をダウンするための送信電力制御コマンドと、送信電力をアップするための送信電力制御コマンドとを、例えば、0, 1, 0, 1, 0, 1, …のように、スロットごとに交互に、下りの送信フレームに挿入することによって、移動機の送信電力値が変化しないようにするものである。

【 0 0 1 9 】

このような処理を行うことによって、スロット間の受信 S I R 値の減少が、しきい値 D s i r 以上の幅で、連続して S t t p c 回以上、発生した場合に、送信電力制御をオフにして、移動機の送信電力が増加しないように制御することができる。この場合、受信 S I R 値の減少量のしきい値 D s i r と減少回数のしきい値 S t t p c とは、送信電力制御によって追従することを想定している、フェージングの変化に十分対応できるような値に、設定するものとする。

【 0 0 2 0 】

このように、この例の C D M A 送受信機では、移動機からの受信信号の品質である受信 S I R 値を監視して、受信 S I R 値が、順次、所定のしきい値以上の幅で、所定スロット数以上、減少し続けたとき、上り送信電力制御を一時的に停止状態にすることによって、当該移動機の送信に基づく、他の移動機に対する、見かけ上の上り干渉波レベルの増加を抑制して、加入者容量の急激な減少を防止することができる。

【 0 0 2 1 】

◇第 2 実施例

図 3 は、この発明の第 2 実施例である CDMA 送受信機の構成を示すブロック図、図 4 は、本実施例の CDMA 送受信機における送信電力制御の処理を示すフローチャートである。

この例の CDMA 送受信機は、RF 受信部 1 と、サーチャ処理部 2 と、フィンガ処理部 3 と、復号処理部 4 と、符号処理部 5 と、RF 送信部 6 と、SIR 算出部 7 と、比較部 8 と、コマンド選択信号生成部 20 と、セレクタ 27 とから概略構成されている。これらのうち、比較部 8、コマンド選択信号生成部 20、セレクタ 27 は、コマンド生成部 100A を形成している。

RF 受信部 1、サーチャ処理部 2、フィンガ処理部 3、復号処理部 4、符号処理部 5、RF 送信部 6、SIR 算出部 7、比較器 8 の構成、機能は、図 1 に示された第 1 実施例の場合と同様である。

【 0 0 2 2 】

コマンド選択信号生成部 20 は、減算部 21 と、比較器 22 と、スロット数カウンタ 23 と、比較器 24 と、アンド回路 25 と、アンド回路 26 とから概略構成されている。

減算部 21 は、基準 SIR (R_{fsir}) から、SIR 算出部 7 で求められた現スロットの受信 SIR 値 ($SIR(n)$) を減算する処理を行う。比較器 22 は、減算部 21 の減算結果と、受信 SIR 値の変動量のしきい値 D_{sir1} との大小を比較して、減算結果が D_{sir1} 以上のとき 1 を出力し、 D_{sir1} より小さいとき 0 を出力する。

スロット数カウンタ 23 は、比較器 22 の出力をリセット入力に与えられていて、比較器 22 の出力が 0 のときクリアされるとともに、アンド回路 25 の出力によってイネーブルになって、スロットごとにカウントアップされる。比較器 24 は、スロット数カウンタ 23 のカウント値 C_t と、カウント値のしきい値 S_{ttpc} との大小を比較して、カウント値 C_t が S_{ttpc} 以上のとき 1 を出力し、 C_t が S_{ttpc} より小さいとき 0 を出力する。アンド回路 25 は、比較器 22 の出力が 1 であって、かつ、比較器 24 の出力が 0 のとき、スロット数カウンタ 23 をイネーブルにする信号を発生する。

アンド回路 26 は、比較器 22 の出力と比較器 24 の出力がともに 1 のとき、

1 となる出力を発生し、それ以外のとき 0 となる出力を発生する。アンド回路 2 6 の出力は、コマンド選択信号として、セクタ 2 7 に与えられる。

【 0 0 2 3 】

セクタ 2 7 は、コマンド選択信号の値が 0 のとき、比較器 8 からの送信電力選択コマンドを選択し、コマンド選択信号の値が 1 のとき、図示されないコマンド発生部からの送信電力制御オフコマンドを選択して、符号処理部 5 に入力する。符号処理部 5 では、無線フレーム中の所定の位置に、セクタ 2 7 から出力された、送信電力制御コマンド又は送信電力制御オフコマンドを挿入して、送信ベースバンド信号を生成して、R F 送信部 6 へ送る。R F 送信部 6 では、送信ベースバンド信号から無線送信信号に変換して、図示されないアンテナに送出する。

【 0 0 2 4 】

次に、図 3、図 4 を参照して、この例の C D M A 送受信機における、コマンド生成部 1 0 0 A の上り送信電力制御の処理を説明する。

S I R 算出部 7 では、フィンガ処理部 3 のレイク合成後のデータからスロット単位で、現スロットの受信 S I R 値 (S I R (n)) を算出している (ステップ S 2 1) 。減算部 2 1 では、基準 S I R (R F s i r) と、受信 S I R 値 (S I R (n)) との差を求める。比較器 2 2 では、減算部 2 1 で求められた差と、しきい値 D s i r 1 との大小を比較する (ステップ S 2 2) 。

比較器 2 2 における比較結果、基準 S I R (R F s i r) と受信 S I R 値 (S I R (n)) との差が、しきい値 D s i r 1 より小さいときは、スロット数カウンタ 2 3 をクリアして (ステップ S 2 3) 、アンド回路 2 6 からのコマンド選択信号の 0 によって、セクタ 2 7 を介して、比較部 8 からの通常を送信電力制御を行うコマンドを選択して出力し (ステップ S 2 4) 、符号処理部 5 において、下りの送信フレームに挿入する。

この場合は、比較部 8 における比較結果、受信 S I R 値が、基準 S I R (R f s i r) 以上のときは、送信電力をダウンし、受信 S I R 値が、基準 S I R (R f s i r) よりも小さければ、送信電力をアップすることを指示する、送信電力制御コマンドを作成して移動機へ送ることによって、従来と同様の送信電力制御が行われる。

このとき、スロット数カウンタ 2 3 では、比較器 2 2 における比較結果、基準 S I R (R f s i r) と受信 S I R 値 (S I R (n)) との差が、しきい値 D s i r 1 以上のときであって (ステップ S 2 2) 、かつ、比較器 2 4 における比較結果、カウント値 C t としきい値 S t t p c との差が 0 より小さいとき (ステップ S 2 6) 、アンド回路 2 5 の出力によってイネーブルにされて、スロットごとにインクリメントしている (ステップ S 2 5) 。

【 0 0 2 5 】

比較器 2 2 で求められた、基準 S I R と受信 S I R 値との差が、しきい値 D s i r 1 以上のときは、スロット数カウンタ 2 3 はクリアされない。この状態で、比較器 2 4 で、スロット数カウンタ 2 3 のカウント値 C t とカウント値についてのしきい値 S t t p c との差を求めて (ステップ S 2 6) 、得られた差が 0 以上になったとき、アンド回路 2 6 の出力であるコマンド選択信号が 1 になることによって、セレクタ 2 7 を介して、送信電力制御オフコマンドを選択して出力する (ステップ S 2 7) 。送信電力制御オフコマンドは、符号処理部 5 において、下りの送信フレームに挿入される。ここで、送信電力制御オフコマンドの内容は、第 1 実施例の場合と同様である。

【 0 0 2 6 】

このような処理を行うことによって、受信 S I R 値が基準 S I R よりも、しきい値 D s i r 1 以上の幅で、連続して S t t p c 回以上、減少した場合に、送信電力制御をオフにして、移動機の送信電力が増加しないように制御することができる。この場合、受信 S I R 値の減少量のしきい値 D s i r 1 と減少回数のしきい値 S t t p c とは、送信電力制御によって追従することを想定している、フェージングの変化に十分対応できるような値に、設定するものとする。

【 0 0 2 7 】

このように、この例の C D M A 送受信機では、移動機からの受信信号の品質である受信 S I R 値を監視して、受信 S I R 値が基準 S I R よりも、所定のしきい値以上の幅で減少する状況が、所定スロット数以上、連続的に発生したとき、上り送信電力制御を一時的に停止状態にするので、受信 S I R 値が基準 S I R を大幅に下回る状況が連続的に発生したときのみ、当該移動機の送信に基づく、他の

移動機に対する、見かけ上の上り干渉波レベルの増加を抑制して、加入者容量の急激な減少を防止することができる。

【 0 0 2 8 】

◇第 3 実施例

図 5 は、この発明の第 3 実施例である CDMA 送受信機の構成を示すブロック図、図 6 は、本実施例の CDMA 送受信機における送信電力制御の処理を示すフローチャートである。

この例の CDMA 送受信機は、RF 受信部 1 と、サーチャ処理部 2 と、フィンガ処理部 3 と、復号処理部 4 と、符号処理部 5 と、RF 送信部 6 と、SIR 算出部 7 と、比較部 8 と、コマンド選択信号生成部 30 と、セレクタ 37 とから概略構成されている。これらのうち、比較部 8、コマンド選択信号生成部 30、セレクタ 37 は、コマンド生成部 100B を形成している。

RF 受信部 1、サーチャ処理部 2、フィンガ処理部 3、復号処理部 4、符号処理部 5、RF 送信部 6、SIR 算出部 7、比較部 8 の構成、機能は、図 1 に示された第 1 実施例の場合と同様である。

【 0 0 2 9 】

コマンド選択信号生成部 30 は、SIR 記憶部 31 と、減算部 32 と、スロット数カウンタ 33 と、比較器 34 と、アンド回路 35 と、アンド回路 36 とから概略構成されている。

SIR 記憶部 31 は、例えばシフトレジスタからなり、SIR 算出部 7 で算出された受信 SIR 値を、受信スロットごとに記憶して、前スロットの SIR 値を出力する。減算部 32 は、SIR 記憶部 31 に記憶されていた前スロットの SIR 値から、SIR 算出部 7 で求められた現スロットの SIR 値を減算する処理を行う。

スロット数カウンタ 33 は、減算器 32 の出力をリセット入力に与えられていて、減算器 32 の減算結果が 0 より小さいときクリアされるとともに、アンド回路 35 の出力によってイネーブルになって、スロットごとにカウントアップされる。比較器 34 は、スロット数カウンタ 33 のカウント値 C_t と、カウント値のしきい値 S_{ttpc} との大小を比較して、カウント値 C_t が S_{ttpc} 以上のと

き1を出力し、 C_t が S_{ttpc} より小さいとき0を出力する。アンド回路35は、減算部32の出力が0以上であって、かつ、比較器34の出力が0のとき、スロット数カウンタ33をイネーブルにする信号を発生する。

アンド回路36は、減算部32の減算結果が0以上であって、かつ、比較器34の出力が1のとき、1となる出力を発生し、それ以外の場合、0となる出力を発生する。アンド回路36の出力は、コマンド選択信号として、セレクタ37に与えられる。

【0030】

セレクタ37は、コマンド選択信号の値が0のとき、比較器8からの送信電力制御コマンドを選択し、コマンド選択信号の値が1のとき、図示されないコマンド発生部からの送信電力制御オフコマンドを選択して、符号処理部5に入力する。符号処理部5では、無線フレーム中の所定の位置に、セレクタ37から出力された、送信電力制御コマンド又は送信電力制御オフコマンドを挿入して、送信ベースバンド信号を生成して、RF送信部6へ送る。RF送信部6では、送信ベースバンド信号から無線送信信号に変換して、図示されないアンテナに送出する。

【0031】

次に、図5、図6を参照して、この例のCDMA送受信機における、コマンド生成部100Bの上り送信電力制御の処理を説明する。

SIR算出部7では、フィンガ処理部3のレイク合成後のデータからスロット単位で、現スロットの受信SIR値($SIR(n)$)を算出している(ステップS31)。SIR記憶部31では、現スロットの受信SIR値($SIR(n)$)を記憶し、前スロットの受信SIR値($SIR(n-1)$)を出力する。減算部32で、前スロットのSIR値と、現スロットのSIR値との差を求める(ステップS32)。

減算部32で求められた差が0より小さいときは、スロット数カウンタ33をクリアし(ステップS33)、コマンド選択信号の0によって、セレクタ37を介して、通常を送信電力制御を行うコマンドを選択して、符号処理部5において、下りの送信フレームに挿入する(ステップS34)。この場合は、比較部8における比較結果、受信SIR値が、基準SIR(R_{fsir})以上のときは、送

信電力をダウンし、受信SIR値が、基準SIR (R f s i r) よりも小さければ、送信電力をアップすることを指示する、送信電力制御コマンドを作成して移動機へ送る、従来と同様の送信電力制御が行われる。

このとき、スロット数カウンタ33では、減算部32における減算結果、スロット間の受信SIR値の差が、0以上であって（ステップS22）、かつ、比較器34における比較結果、カウント値Ctとしきい値Sttpcとの差が0より小さいとき（ステップS36）、アンド回路35の出力によってイネーブルにされて、スロットごとにインクリメントしている（ステップS35）。

【0032】

減算部32で求めてられた、スロット間の受信SIR値の差が0以上のときは、スロット数カウンタ33はクリアされない。この状態で、比較器34で、スロット数カウンタ33のカウント値Ctとカウント値についてのしきい値Sttpcとの差を求めて（ステップS36）、得られた差が0以上になったとき、アンド回路36の出力であるコマンド選択信号が1になることによって、セレクタ37を介して、送信電力制御オフコマンドを選択して出力する（ステップS37）。送信電力制御オフコマンドは、符号処理部5において、下りの送信フレームに挿入される。ここで、送信電力制御オフコマンドの内容は、第1実施例の場合と同様である。

【0033】

このような処理を行うことによって、スロット間の受信SIRの減少が、連続してSttpc回以上、発生した場合に、送信電力制御をオフにして、移動機のス送信電力が増加しないように制御することができる。この場合、受信SIRの減少回数のしきい値Sttpcは、送信電力制御によって追従することを想定している、フェージングの変化に十分対応できるような値に設定するものとする。

【0034】

このように、この例のCDMA送受信機では、移動機からの受信信号の品質である受信SIR値を監視して、受信SIR値が所定のスロット数以上、減少し続けたとき、上り送信電力制御を一時的に停止状態にするので、受信SIR値の減少をきめ細かく監視して、当該移動機のス送信に基づく、他の移動機に対する、見

かけ上の上り干渉波レベルの増加を抑制して、加入者容量の急激な減少を防止することができる。

【 0 0 3 5 】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、上記の各実施例においては、基地局における、移動機からの上り受信品質に基づく、移動機に対する上り送信電力制御の場合について説明したが、移動機における下り送信電力制御の場合も、上りと下り、及び基地局と移動機の間を入れ替えることによって、同様の制御が行われる。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明のCDMA送受信機によれば、移動機（又は基地局）からの受信信号の品質である受信SIRを監視して、受信SIR値が、所定の期間以上、減少し続けたときに、移動機（又は基地局）に対する送信電力制御を一時的に停止状態にするので、移動機（又は基地局）からの送信信号に基づく、他の局における、見かけ上の干渉波レベルの増加を抑制して、加入者容量の急激な減少を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の第1実施例であるCDMA送受信機の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本実施例のCDMA送受信機における送信電力制御の処理を示すフローチャートである。

【図 3】

この発明の第2実施例であるCDMA送受信機の構成を示すブロック図である。

【図 4】

本実施例のCDMA送受信機における送信電力制御の処理を示すフローチャートである。

【図5】

この発明の第3実施例であるCDMA送受信機の構成を示すブロック図である。

【図6】

本実施例のCDMA送受信機における送信電力制御の処理を示すフローチャートである。

【図7】

従来のCDMA送受信機の構成例を示す図である。

【図8】

従来のCDMA送受信機における送信電力制御（通常の送信電力制御）の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | RF受信部 |
| 2 | サーチャ処理部 |
| 3 | フィンガ処理部 |
| 4 | 復号処理部 |
| 5 | 符号処理部 |
| 6 | RF送信部 |
| 7 | SIR算出部（SIR算出手段） |
| 8 | 比較部（送信電力制御コマンド生成手段） |
| 10 | コマンド選択信号生成部 |
| 11 | SIR記憶部（SIR記憶手段） |
| 12 | 減算部（減算手段） |
| 14 | スロット数カウンタ（カウンタ手段） |
| 18 | セレクタ |
| 20 | コマンド選択信号生成部 |
| 21 | 減算部（減算手段） |

2 3 スロット数カウンタ（カウンタ手段）

2 7 セレクタ

3 0 コマンド選択信号生成部

3 1 S I R 記憶部（S I R 記憶手段）

3 2 減算部（減算手段）

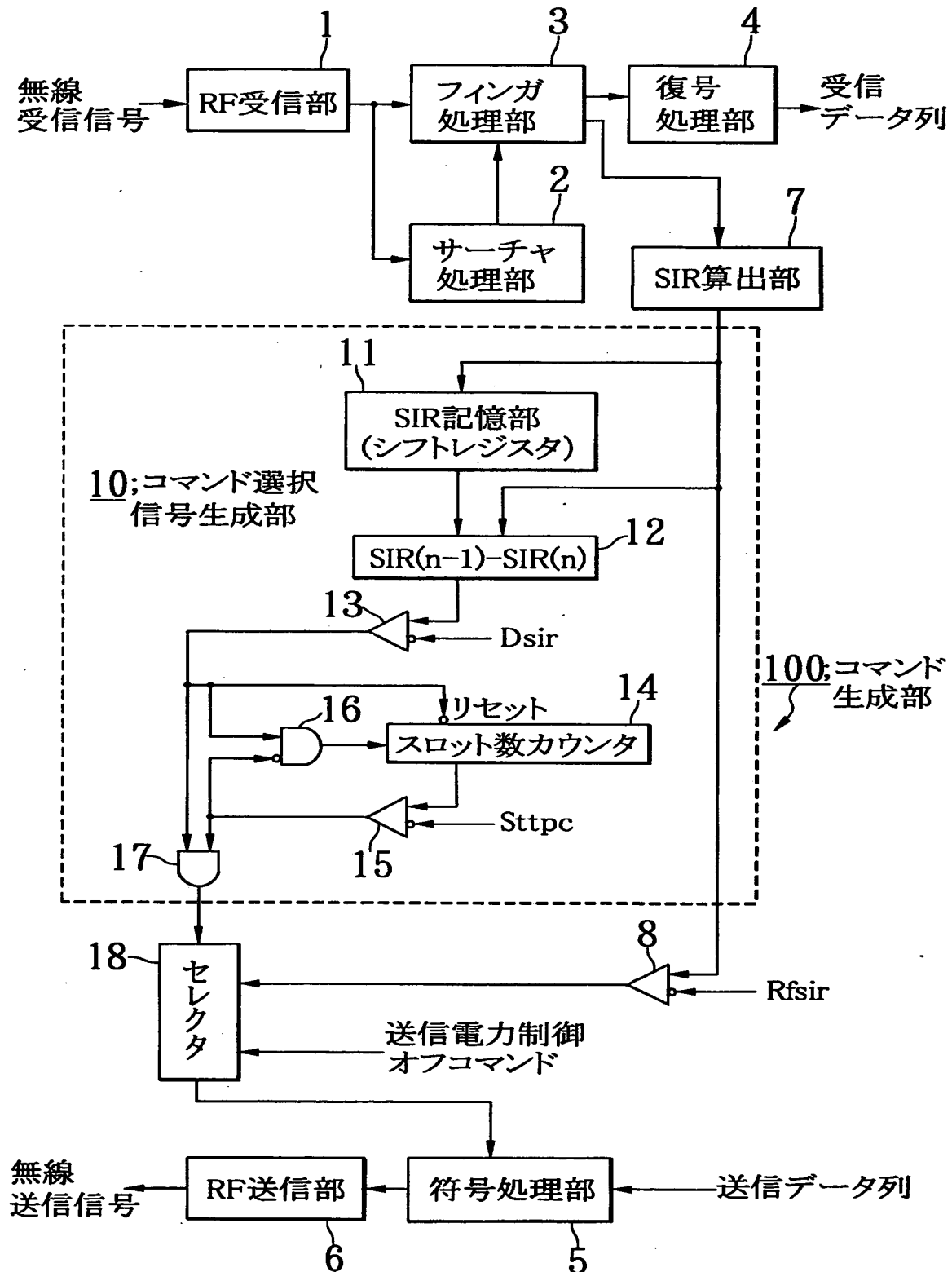
3 3 スロット数カウンタ（カウンタ手段）

3 7 セレクタ

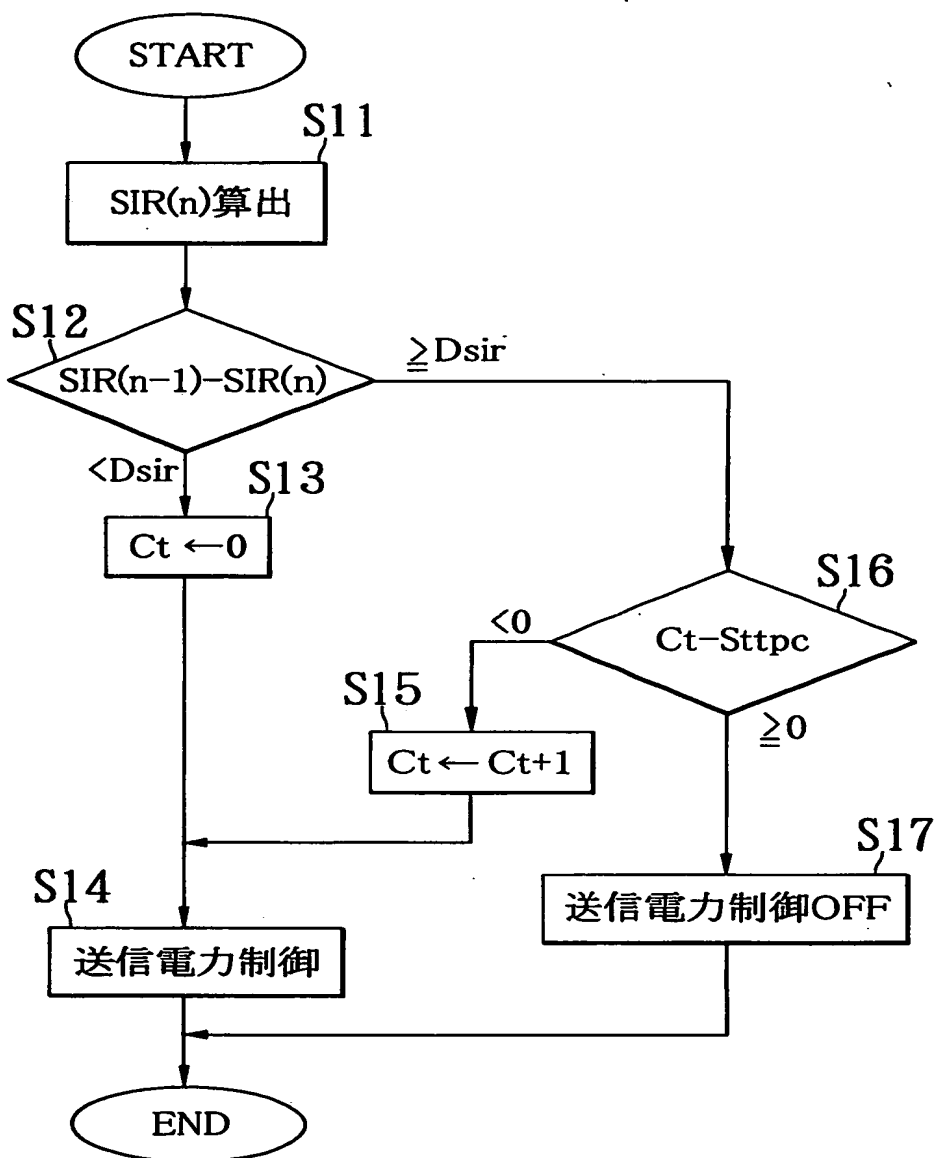
1 0 0, 1 0 0 A, 1 0 0 B コマンド生成部（コマンド生成手段）

【書類名】 図面

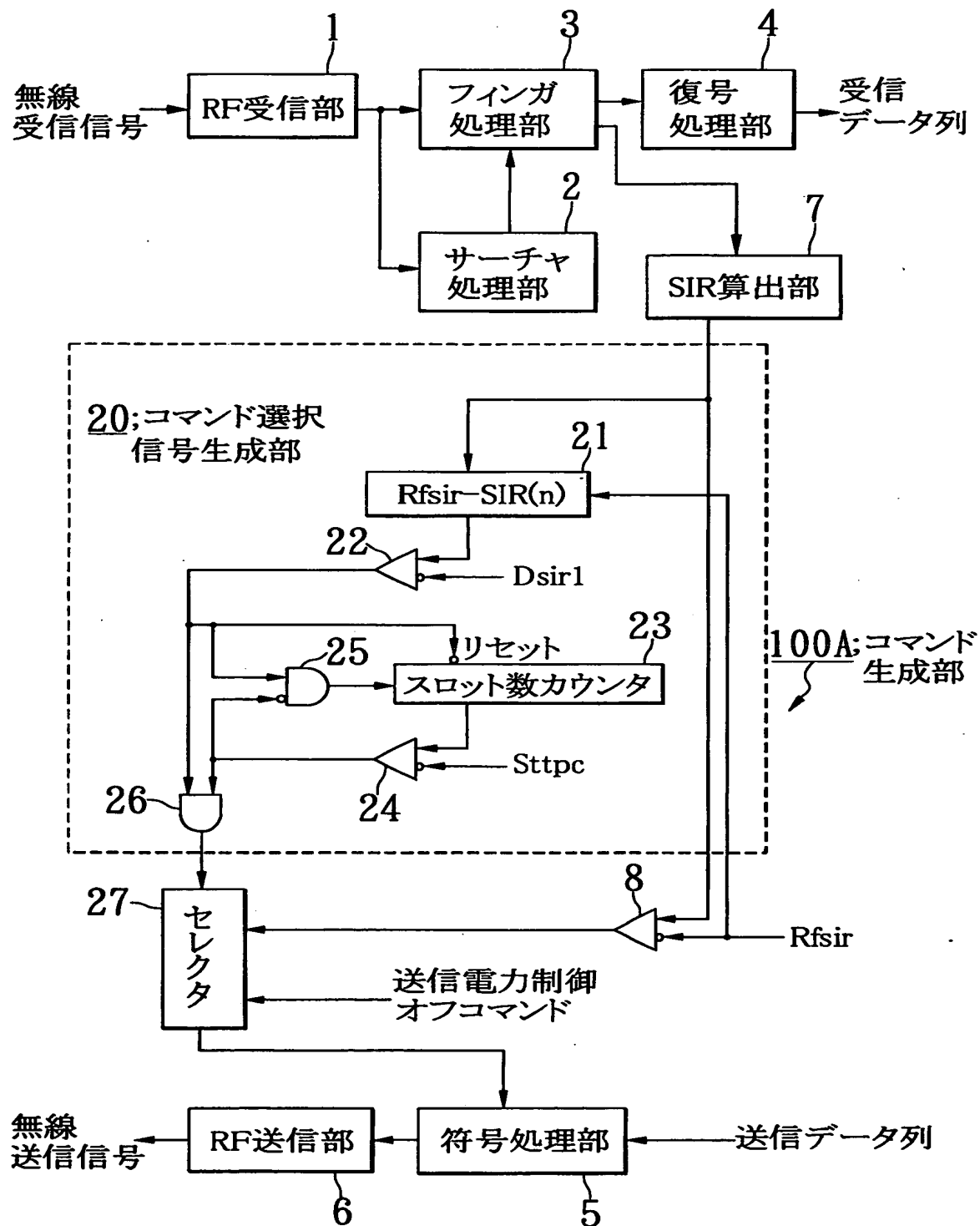
【図1】



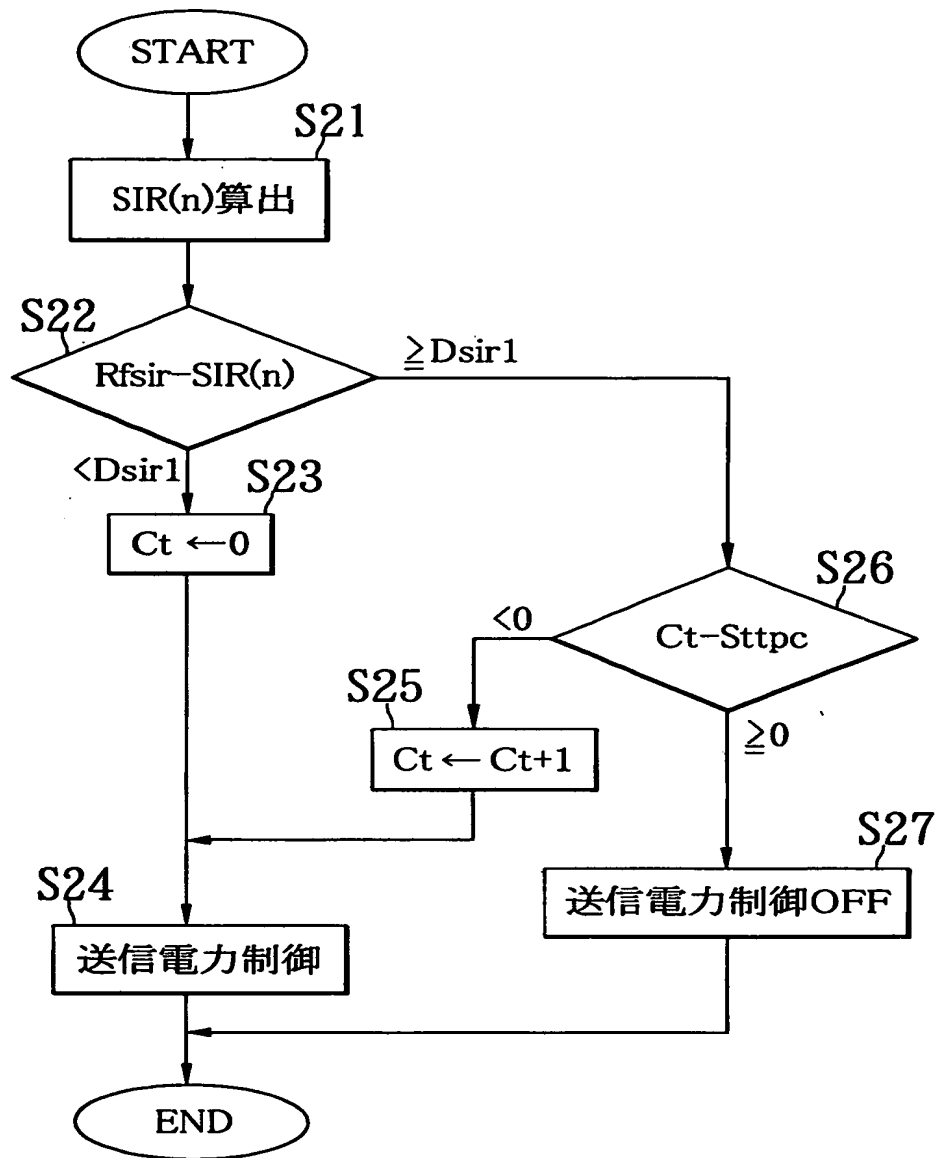
【図2】



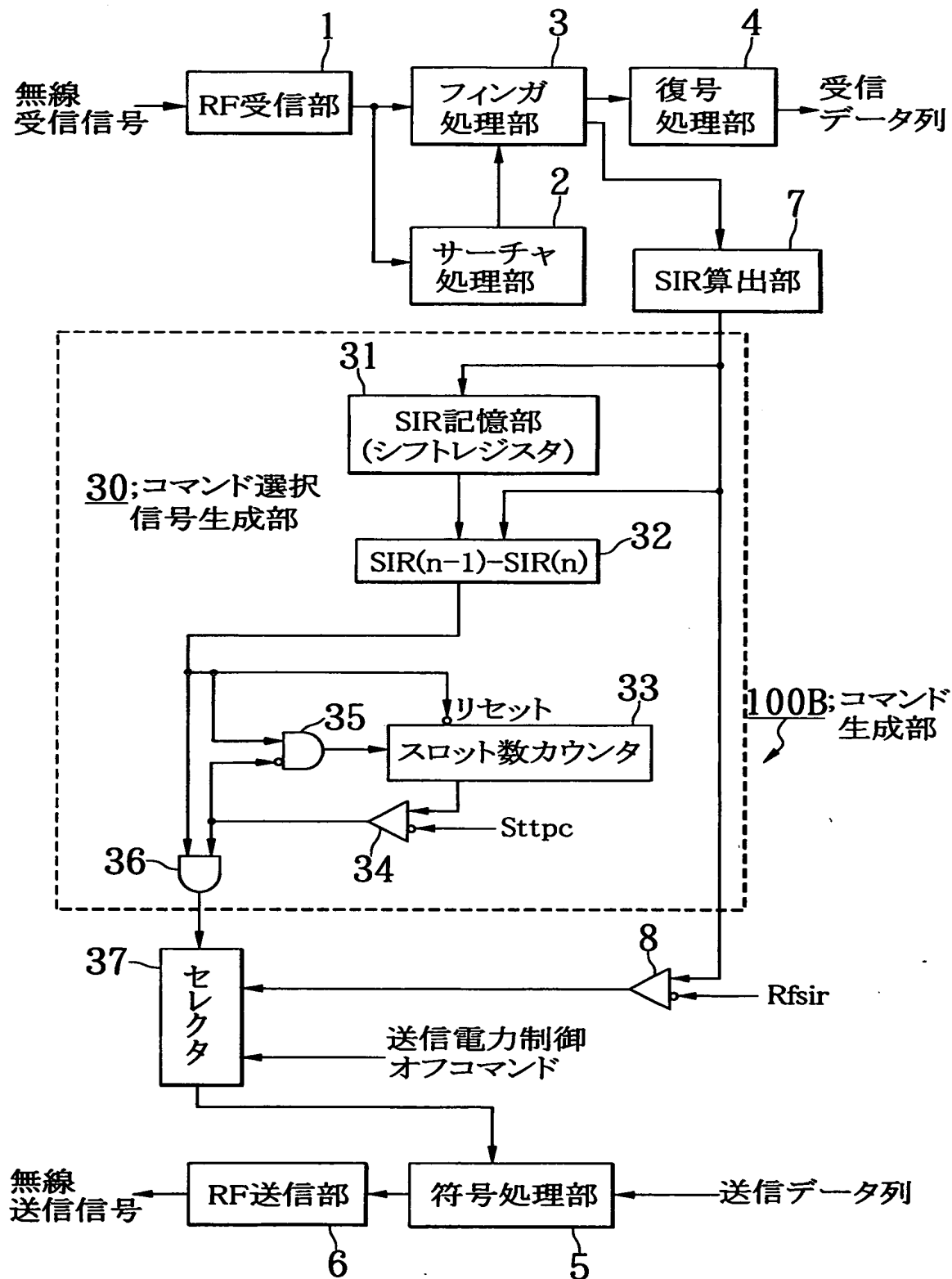
【図 3】



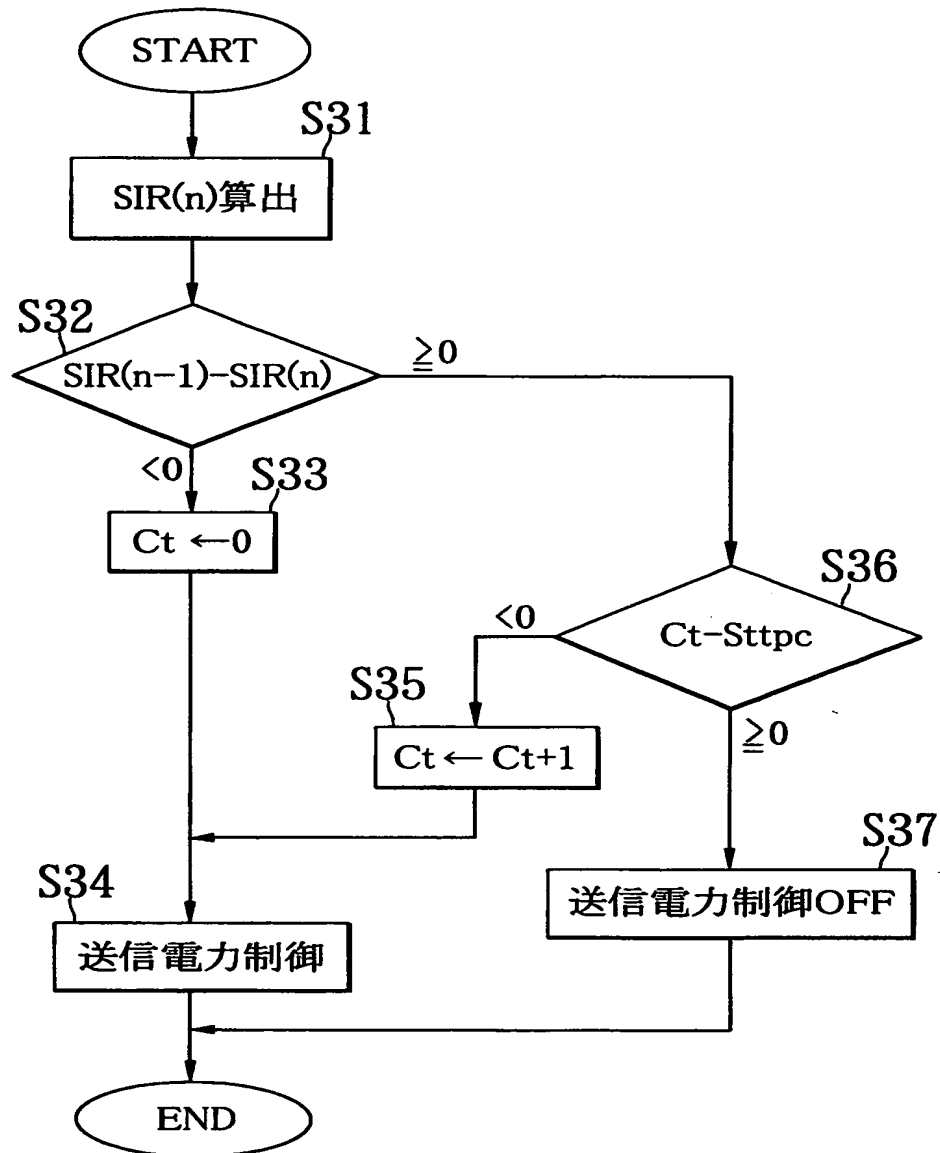
【図4】



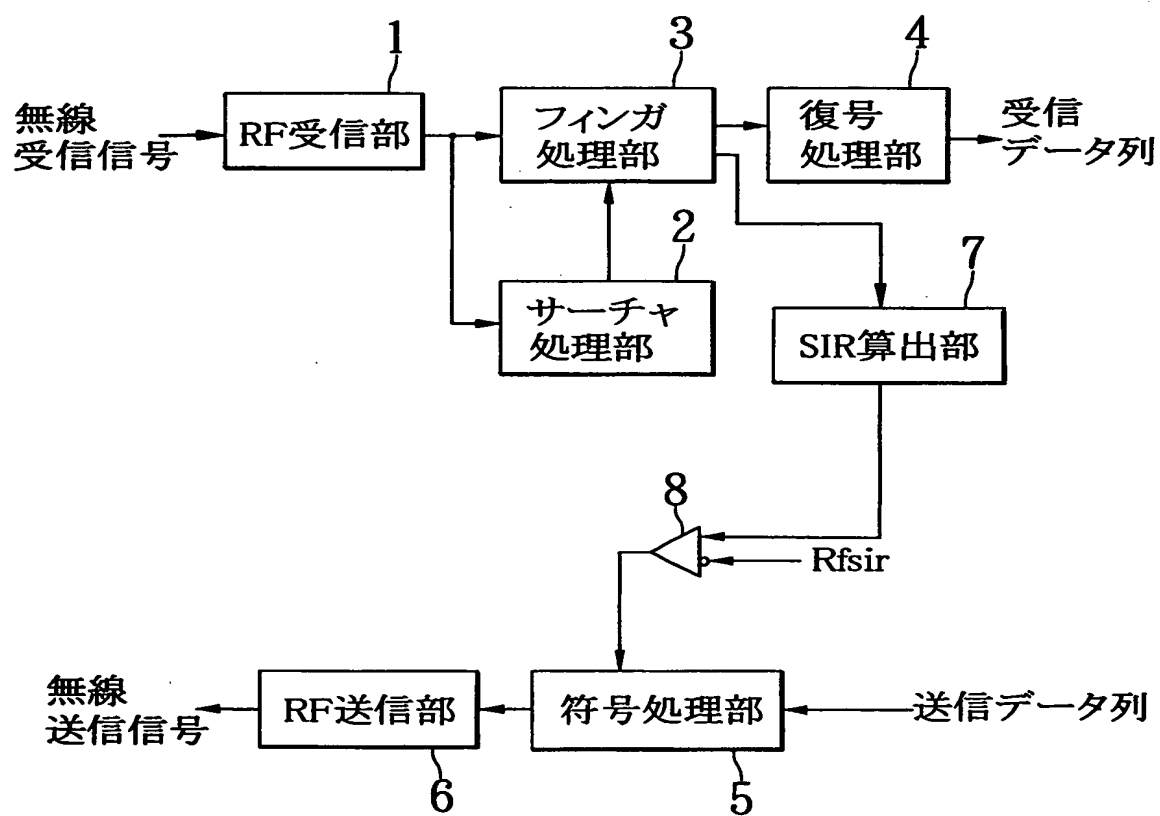
【図5】



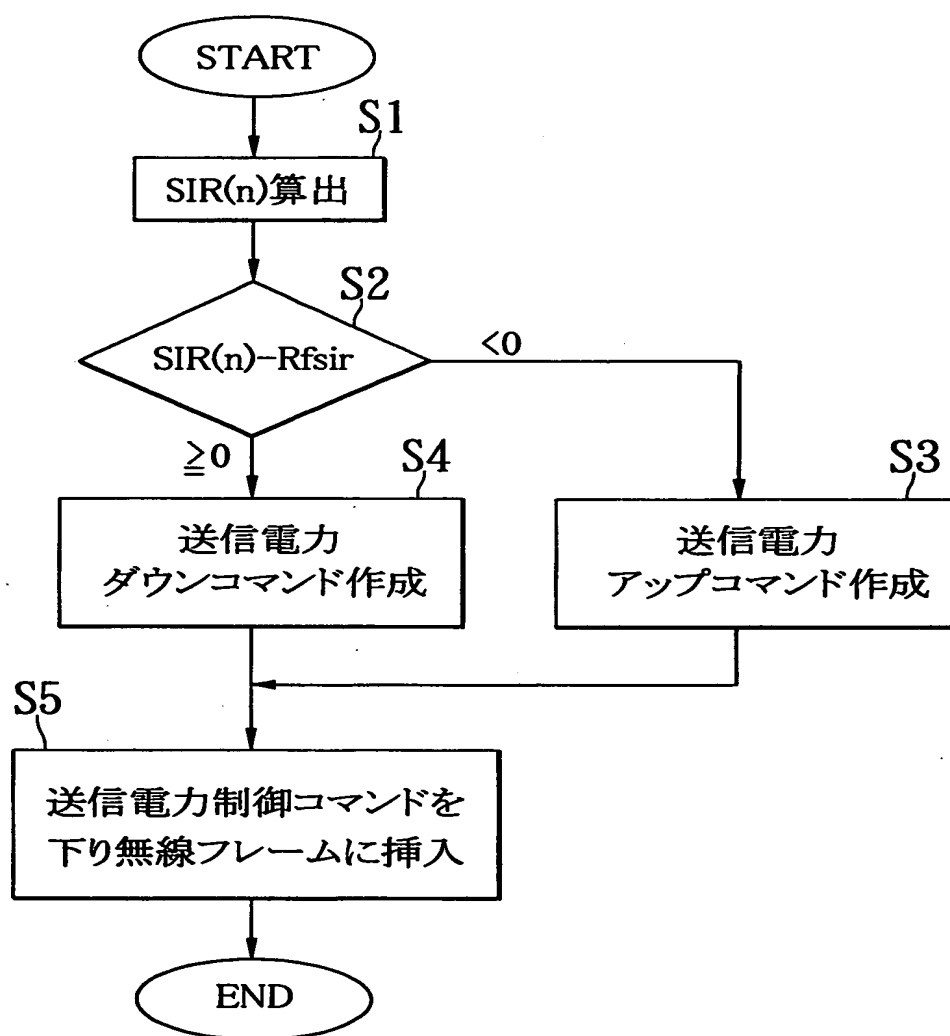
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CDMA送受信機において、受信SIR値の減少継続時、対向局の送信電力制御を一時停止して、他の局に対する干渉波レベルの増加を抑制する。

【解決手段】 開示されるCDMA送受信機は、受信SIR値を算出するSIR算出部7と、スロット間の受信SIR値の差が0以上か否に応じて、対向局における送信電力をダウンし、又はアップするための送信電力制御コマンドを発生する比較部8と、スロット間の受信SIR値の差が所定のしきい値以上となる回数が、該回数についての所定のしきい値以上か否かに応じて変化するコマンド選択信号を発生するコマンド選択信号生成部10と、コマンド選択信号に応じて、送信電力制御コマンドと、対向局における送信電力制御をオフにする送信電力制御オフコマンドとを選択して出力するセレクタ18とを備え、この出力コマンドを送信フレームに挿入して対向局に送出するように構成されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社